

## 明 細 書

### 蒸気調理器

### 技術分野

[0001] 本発明は、蒸気調理器に関する。

### 背景技術

[0002] 蒸気を用いて加熱調理を行う蒸気調理器については、これまでも数々の提案がなされている。その例の特許文献1〜3に見ることができる。特許文献1には食品トレイの中に蒸気を噴射する蒸気調理装置が記載されている。特許文献2には過熱蒸気をオープン庫に送り込む、あるいはオープン庫内の蒸気を輻射加熱によって過熱蒸気にする加熱調理装置が記載されている。特許文献3には過熱蒸気を加熱室全体と食品近傍部の一方又は双方に供給する加熱調理装置が記載されている。

特許文献1:実開平3-67902号公報(全文明細書第4-6頁、図1-3)

特許文献2:特開平8-49854号公報(第2-3頁、図1、2-8)

特許文献3:特開平11-141881号公報(第3-5頁、図1-3)

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0003] 特許文献1記載の蒸気調理装置は業務用の装置であり、複数の食品トレイに蒸気供給管から蒸気を供給する。この構成は、加熱室内に蒸気供給管がむき出しになっているので視覚的に好ましくなく、家庭用の調理器には適さない。また蒸気の噴射範囲は蒸気供給管の形状によって制約を受け、加熱室内の被加熱物(食品)に均等に蒸気を吹き付けるのは難しい。

[0004] 特許文献2記載の加熱調理装置は、蒸気を被加熱物に向けて噴射するのでなく、蒸気で被加熱物を包み込んで加熱調理する構成であり、大量の熱を速やかに被加熱物に与えるには物足りないものである。

[0005] 特許文献3記載の加熱調理装置は、第1の蒸気誘導手段を通じて食品近傍部に上方から蒸気を供給する。蒸気を過熱蒸気とすることにより、食品の上面部に焼き色をつけることができる。しかしながら食品の下面部は、第2の蒸気誘導手段を通じ加熱

室全体に供給される蒸気によって熱せられるのみであり、上面部ほどには多くの熱を受け取らない。焼き色がつかないのみならず、温度上昇自体が上面部に比べ低い。すなわち食品の部位によって加熱の具合がばらつき、調理の仕上がりにむらが生じる。

[0006] また特許文献3記載の加熱調理装置にあつては、食品近傍部に蒸気を供給するためのパイプが加熱室の中に突き出している。特許文献1と同様、この構成は視覚的に好ましくなく、家庭用の調理器には適さない。しかも蒸気の噴射範囲はスポット的になり、食品に均等に蒸気を吹き付けるのが難しい。

[0007] 本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、家庭で使用するのに適した視覚的に好ましい蒸気調理器であつて、加熱室全体を加熱するのではなく、被加熱物に大量の熱を均一かつ速やかに与えて被加熱物を重点的に加熱することができ、加熱効率の高い蒸気調理器を提供することを目的とする。また被加熱物の上面部と下面部を均等に加熱することのできる蒸気調理器を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために本発明は、蒸気調理器が以下の構成を備えることを特徴としている。

(a) 被加熱物を入れる加熱室

(b) 蒸気発生装置

(c) 前記加熱室の天井部に設けられ、前記蒸気発生装置から供給される蒸気を、この加熱室に入れられた被加熱物の方向に噴出させる上部噴気孔

(d) 前記加熱室の両側あるいはいずれか一方の側壁下部に設けられ、前記蒸気発生装置から供給される蒸気を前記被加熱物の方向に噴出させる側部噴気孔。

[0009] この構成によると、蒸気は加熱室の天井部に設けられた上部噴気孔及び加熱室の両側あるいはいずれか一方の側壁下部に設けられた側部噴気孔から噴出し、蒸気供給のための配管系統が加熱室内にむき出しにならないので、家庭用の調理器として視覚的に好ましい。また被加熱物は上方からのみならず横から、しかも両側から蒸気を吹き付けられるので、上方からの蒸気が当たらない部位まで、上面部と同様に調理され、むらのない、見た目の良い調理結果を得ることができる。また、被加熱物は

表面全体から均等に熱を受け取るので、中心部まで、短い時間で十分に加熱される。

[0010] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記被加熱物は支持手段により加熱室底面から浮いた状態で支持され、前記側部噴気孔はこの被加熱物の下方に向けて蒸気を噴出させることを特徴としている。

[0011] この構成によると、支持手段により加熱室底面から浮いた状態で支持された被加熱物の下方に向け、側部噴気孔より蒸気が噴出するから、被加熱物の下面に確実に蒸気を届かせて、被加熱物を上下より十分に加熱することができる。

[0012] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、両側から噴出した蒸気が前記被加熱物の下で出会うように、前記側部噴気孔の位置及び／又は方向が設定されていることを特徴としている。

[0013] この構成によると、両側の側部噴気孔から噴出した蒸気が被加熱物の下で出会うから、被加熱物の下に入り込んだ蒸気は真っ直ぐ向こう側に抜けてしまうことなく、被加熱物の下に滞留して溢れ、被加熱物の確実に接触する。これにより、蒸気の本来の進行方向は被加熱物の表面に対し接線方向であるにもかかわらず、被加熱物の表面の法線方向に蒸気が吹き付けたのと同じような効果が生じ、蒸気の持つ熱が確実に被加熱物に伝えられる。

[0014] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記蒸気発生装置で発生した蒸気を前記加熱室の天井部に設けたサブキャビティの中に導入し、このサブキャビティ内で前記蒸気を加熱手段により加熱するとともに、加熱後の蒸気を前記上部噴気孔及び側部噴気孔に分配することを特徴としている。

[0015] この構成によると、蒸気発生装置で発生した蒸気は加熱室に隣接して設けられたサブキャビティの中で加熱手段により加熱されるから、加熱室の直近で蒸気を必要な温度にまで温度上昇させることができ、送気途中の熱損失が少ない。また、サブキャビティ内で加熱した蒸気を上部噴気孔と側部噴気孔に分配するから、噴気孔毎に加熱手段を持つ必要がなく、構成が簡単化される。

[0016] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記サブキャビティ内で加熱された蒸気を、パイプからなるダクトを通じて前記側部噴気孔に誘導することを特徴とし

ている。

- [0017] この構成によると、サブキャビティ内で加熱された蒸気を側部噴気孔に誘導するダクトがパイプからなるので、板金を折り曲げたり張り合わせたりして形成したダクトを用いるのに比べ、蒸気漏れの無い蒸気誘導を実現できるうえ、ダクトの製作コストも安い。また内圧の増大にも耐え得るので、蒸気圧を高めて蒸気を勢い良く噴出させる設計が可能になる。
- [0018] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記サブキャビティが前記加熱室の天井部に設けられていることを特徴としている。
- [0019] この構成によると、サブキャビティと上部噴気孔の距離が短く、サブキャビティ内で加熱された蒸気が上部噴気孔に至るまでに失われるエネルギー量が少ない。
- [0020] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記サブキャビティの底面パネルに前記上部噴気孔が形成されていることを特徴としている。
- [0021] この構成によると、サブキャビティ内で加熱された蒸気を直ちに噴出させることができ、熱の損失や圧力の損失を最小限に抑えることができる。
- [0022] また本発明は、上記構成の蒸気調理器において、前記側部噴気孔の面積和を、前記上部噴気孔の面積和よりも大とすることを特徴としている。
- [0023] この構成によると、側部噴気孔の面積和が上部噴気孔の面積和よりも大であるから、サブキャビティからの距離が上部噴気孔よりも長いというハンディキャップにもかかわらず、側部噴気孔に十分な量の蒸気を誘導し、被加熱物上下面の加熱むらを少なくすることができる。

## 発明の効果

- [0024] 本発明によると、蒸気は加熱室の天井部に設けられた上部噴気孔及び加熱室の両側あるいはいずれか一方の側壁下部に設けられた側部噴気孔から噴出するものであり、蒸気供給のための配管系統が加熱室内にむき出しになっていないので、家庭用の調理器として視覚的に好ましい。また被加熱物は上方からのみならず横から、しかも両側から蒸気を吹き付けられるので、上方からの蒸気が当たらない部位まで、上面部と同様に調理され、むらのない、見た目の良い調理結果を得ることができる。そして被加熱物は支持手段により加熱室底面から浮いた状態で支持され、側部噴気孔

より、この被加熱物の下方に向けて蒸気が噴出するから、被加熱物の下面に確実に蒸気を届かせて、被加熱物を上下より十分に加熱することができる。さらに、両側の側部噴気孔から噴出した蒸気が被加熱物の下で出会うこととすることにより、被加熱物の下に入り込んだ蒸気は真っ直ぐ向こう側に抜けてしまうことなく、被加熱物の下に滞留して溢れ、被加熱物の確実に接触する。これにより、蒸気の本来の進行方向は被加熱物の表面に対し接線方向であるにもかかわらず、被加熱物の表面の法線方向に蒸気が吹き付けたのと同じような効果が生じ、蒸気の持つ熱が確実に被加熱物に伝えられる。

### 図面の簡単な説明

[0025] [図1]蒸気調理器の外観斜視図

[図2]加熱室の扉を開いた状態の外観斜視図

[図3]加熱室の扉を取り去った状態の正面図

[図4]内部機構の基本構造図

[図5]図4と直角の方向から見た内部機構の基本構造図

[図6]加熱室の上面図

[図7]制御ブロック図

[図8]図4と同様の基本構造図にして図4と異なる状態を示すもの

[図9]図5と同様の基本構造図にして図5と異なる状態を示すもの

[図10]サブキャビティの底面パネルの上面図

### 符号の説明

- [0026]
- 1 蒸気調理器
  - 20 加熱室
  - 22 ラック
  - 25 送風装置
  - 28 吸込口
  - 30 外部循環路
  - 40 サブキャビティ
  - 41 蒸気加熱ヒータ

- 42 底面パネル
- 43 上部噴気孔
- 45 ダクト
- 46 側部噴気孔
- 50 蒸気発生装置
- 90 被加熱物

### 発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下に本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。
- [0028] 蒸気調理器1は直方体形状のキャビネット10を備える。キャビネット10の正面には扉11が設けられる。扉11は下端を中心に垂直面内で回転するものであり、上部のハンドル12を握って手前に引くことにより、図1に示す垂直な閉鎖状態から図2に示す水平な開放状態へと90°姿勢変換させることができる。扉11は、耐熱ガラスをはめ込んだ透視部を備える中央部分11Cの左右に、金属製装飾板で仕上げられた左側部分11L及び右側部分11Rを対称的に配置した構成を備える。右側部分11Rには操作パネル13が設けられている。
- [0029] 扉11を開くとキャビネット10の正面が露出する。扉11の中央部分11Cに対応する箇所には加熱室20が設けられている。扉11の左側部分11Lに対応する箇所には水タンク室70が設けられている。扉11の右側部分11Rに対応する箇所には特に開口部は設けられていないが、その箇所の内部に制御基板が配置されている。
- [0030] 加熱室20は直方体形状で、扉11に面する正面側は全面的に開口部となっている。加熱室20の残りの面及び扉11の内面はステンレス鋼板で形成される。加熱室20の周囲及び扉11の内側にはそれぞれ断熱対策が施される。加熱室20の床面にはステンレス鋼板製の受皿21が置かれ、受皿21の上には被加熱物90を載置するステンレス鋼線製のラック22が置かれる。
- [0031] 加熱室20の中の蒸気(通常の場合、加熱室20内の気体は空気であるが、蒸気調理を始めると空気が蒸気で置き換えられて行く。本明細書では加熱室20内の気体が蒸気に置き換わっているものとして説明を進める)は図4に示す外部循環路30を通過して循環する。

- [0032] 外部循環路30の起点は、加熱室20の外側上部に設けられた送風装置25である。送風装置25は遠心ファン26及びこれを収容するファンケーシング27と、遠心ファン26を回転させるモータ(図示せず)を備える。遠心ファン26としてはシロッコファンを用いる。遠心ファン26を回転させるモータには高速回転が可能な直流モータを使用する。
- [0033] 加熱室20の奥の側壁には、上部の片隅に吸込口28が設けられ、加熱室20の中の蒸気はここを通過してファンケーシング27に吸い込まれる。図3に見られるように、吸込口28は複数の水平なスリットを上下に並べたものであり、上方のスリットほど長く、下に行くほど短くして、全体として直角三角形の開口形状を形づくっている。直角三角形の直角の角は加熱室20の奥の側壁の角に合わせる。すなわち吸込口28の開口度は加熱室20の奥の側壁の上辺に近いほど大きい。また左辺に近いほど大きい。
- [0034] ファンケーシング27の吐出口を出た後の外部循環路30は、断面円形のパイプを主体として構成されている。ファンケーシング27の吐出口部には第1パイプ31が接続される。第1パイプ31の端には排気口32が設けられる。排気口32より少し上流にはエルボ形の第2パイプ33が接続される。第2パイプ33の水平部分は蒸気発生装置50(詳細は後述する)の上部に入り込み、蒸気吸引エジェクタ34を形成する。第2パイプ33の吐出端は絞り成形され、蒸気吸引エジェクタ34のインナーノズルとなる。
- [0035] 蒸気吸引エジェクタ34の出口には外部循環路30の第3パイプ35が接続される。第3パイプ35の吐出端はサブキャビティ40(詳細は後述する)に接続される。第3パイプ35には、第1パイプ31から分岐したバイパスパイプ36が接続される。
- [0036] サブキャビティ40は、加熱室20の天井部の上で、平面的に見て天井部の中央部にあたる箇所に設けられる。サブキャビティ40は平面形状円形で、その内側には蒸気の加熱手段である蒸気加熱ヒータ41が配置されている。蒸気加熱ヒータ41はシーズヒータにより構成される。加熱室20の天井部にはサブキャビティ40と同大の開口部が形成され、ここにサブキャビティ40の底面を構成する底面パネル42がはめ込まれる。
- [0037] 底面パネル42には複数の上部噴気孔43が形成される。上部噴気孔43の各々は真下を指向する小孔であり、ほぼパネル全面にわたり分散配置されている。上部噴

気孔43は平面的、すなわち二次元的に分散配置されるが、底面パネル42に凹凸を設けて三次元的な要素を加味してもよい。

[0038] 底面パネル42は上下両面とも塗装などの表面処理により暗色に仕上げられている。使用を重ねることにより暗色に変色する金属素材で底面パネル42を成形してもよい。あるいは、暗色のセラミック成型品で底面パネル42を構成してもよい。

[0039] 別体の底面パネル42でサブキャビティ40の底面を構成するのでなく、加熱室20の天板をそのままサブキャビティ40の底面に兼用することもできる。この場合には、天板のうち、サブキャビティ40に相当する箇所に上部噴気孔43を設け、またその上下両面を暗色に仕上げることになる。

[0040] 加熱室20の左右両側壁の外側には、図5に示すように小型のサブキャビティ44が設けられる。サブキャビティ44はサブキャビティ40にダクト45で接続し、サブキャビティ40から蒸気の供給を受ける(図5、6参照)。ダクト45は断面円形のパイプにより構成される。ステンレス鋼製のパイプを用いるのが望ましい。

[0041] 加熱室20の側壁下部には、サブキャビティ44に相当する箇所に複数の側部噴気孔46が設けられる。各側部噴気孔46は加熱室20に入れられた被加熱物90の方向、正確に言えば被加熱物90の下方を指向する小孔であり、ラック22に載置された被加熱物90の方向に蒸気を噴出させる。噴出した蒸気が被加熱物90の下に入り込むよう、側部噴気孔46の高さ及び向きが設定される。また、左右から噴出した蒸気が被加熱物90の下で出会うように側部噴気孔46の位置及び／又は方向が設定されている。

[0042] 側部噴気孔46は別体のパネルに形成してもよく、加熱室20の側壁に直接小孔を穿つ形で形成してもよい。これは上部噴気孔43の場合と同様である。しかしながらサブキャビティ40の場合と異なり、サブキャビティ44に相当する箇所を暗色に仕上げる必要はない。

[0043] なお、左右合わせた側部噴気孔46の面積和は、上部噴気孔43の面積和よりも大とされている。このように大面積とした側部噴気孔46に大量の蒸気を供給するため、1個のサブキャビティ44につき複数(図では3本)のダクト45が設けられている。

[0044] 図4に戻って説明を続ける。加熱室20の上部には蒸気放出パイプ47の一端が接



続される。蒸気放出パイプ47の他端は第1パイプ31の排気口32の直前に接続される。第1パイプ31の中には、第2パイプ33の接続箇所と蒸気放出パイプ47の接続箇所の間に、電動式のダンパ48が設けられる。ダンパ48は送風装置25から排気口32へと向かう通路を開閉する。

[0045] 続いて蒸気発生装置50の構造を説明する。蒸気発生装置50は中心線を垂直にして配置された筒型のポット51を備える。ポット51の上部は閉じており、前述のように蒸気吸引エジェクタ34が形成されている。

[0046] ポット51は熱伝導率の良い金属で形成される。金属としては銅やアルミニウムが適する。但し銅や銅合金の場合、緑青が発生するので、熱伝導率は少し劣るものの、緑青を懸念せずに済むステンレス鋼を用いることとしてもよい。

[0047] ポット51内の水を熱するのはポット51の外面に密着するように設けられた蒸気発生ヒータ52である。蒸気発生ヒータ52は環状のシーズヒータからなる。

[0048] 図6に見られるように、ポット51の平面形状は偏平であり、その偏平面を加熱室20の奥の側壁に沿わせるように配置されている。外部循環路30の蒸気吸引エジェクタ34は3組設けられ、3本の第3パイプ35がサブキャビティ40に接続されている。

[0049] ポット51の底部は漏斗状に成形され、そこから排水パイプ53が垂下する。排水パイプ53の下端は加熱室20の方に向かって所定角度の勾配をなす形で折れ曲がり、加熱室20の側壁を通して受皿21の上に出る。排水パイプ53の途中には排水弁54が設けられている。

[0050] ポット51には給水パイプ55を通じて給水する。給水パイプ55は排水弁54よりも上の箇所排水パイプ53に接続される。給水パイプ55の最も高くなった箇所には水位センサ56が設けられている。

[0051] 水位センサ56を設けた箇所からパイプ末端まで、給水パイプ55はU字管形状に形成され、その途中に吸水ポンプ57が設置されている。給水パイプ55の端は横を向き、ここに漏斗状の受入口58が形成されている。

[0052] 水タンク室70には横幅の狭い直方体形状の水タンク71が挿入される。この水タンク71から延び出すエルボ形の給水パイプ72が給水パイプ55の受入口58に接続される。

- [0053] 蒸気調理器1の動作制御を行うのは図7に示す制御装置80である。制御装置80はマイクロプロセッサ及びメモリを含み、所定のプログラムに従って蒸気調理器1を制御する。制御状況は操作パネル13の中の表示部に表示される。制御装置80には操作パネル13に配置した各種操作キーを通じて動作指令の入力を行う。操作パネル13には各種の音を出す音発生装置も配置されている。
- [0054] 制御部80には、操作パネル13の他、送風装置25、蒸気加熱ヒータ41、ダンパ48、蒸気発生ヒータ52、排水弁54、水位センサ56、及び吸水ポンプ57が接続される。この他、水タンク71の中の水量を測定する水量センサ81、加熱室20内の温度を測定する温度センサ82、及び加熱室20内の湿度を測定する湿度センサ83が接続されている。
- [0055] 蒸気調理器1の動作は次の通りである。まず扉11を開け、水タンク71を水タンク室70から引き出し、図示しない給水口よりタンク内に水を入れる。満水状態にした水タンク71を水タンク室70に押し込み、所定位置にセットする。給水パイプ72の先端が給水パイプ55の受入口58にしっかりと接続されたことを確認したうえで、扉11を閉じ、操作パネル13の中の電源キーを押して電源ONにする。すると吸水ポンプ57が運転を開始し、蒸気発生装置50への給水が始まる。この時、排水弁54は閉じている。水はポット51の底の方から溜まって行く。水位が所定レベルに達したことを水位センサ56が検知したら、そこで給水は中止される。
- [0056] このように所定量の水がポット51に入れられた後、蒸気発生ヒータ52への通電が開始される。蒸気発生ヒータ52はポット51の側壁を介してポット51の中の水を加熱する。
- [0057] 蒸気発生ヒータ52への通電と同時に、あるいはポット51の中の水が所定温度に達したことを見計らって、送風装置25及び蒸気加熱ヒータ41への通電も開始される。送風装置25は吸込口28から加熱室20の中の蒸気を吸い込み、外部循環路30に蒸気を送り出す。蒸気を送り出すのに用いるのが遠心ファン26なので、プロペラファンに比べて高圧を発生させることができる。その上、遠心ファン26を直流モータで高速回転させるので、気流の流速はきわめて速い。
- [0058] このように気流の流速が速いので、流量に比べ流路断面積が小さくて済む。従って

外部循環路30の主体をなすパイプを断面円形でしかも小径のものとすることができ、断面矩形のダクトで外部循環路30を形成する場合に比べ、外部循環路30の表面積を小さくできる。このため、内部を熱い蒸気を通るにもかかわらず、外部循環路30からの熱放散が少なくなり、蒸気調理器1のエネルギー効率が向上する。外部循環路30を断熱材で巻く場合も、その断熱材の量が少なくて済む。

[0059] この時ダンパ48は送風装置25から排気口32へと向かう通路を閉ざしている。送風装置25から圧送された蒸気は第1パイプ31から第2パイプ33に入り、さらに第3パイプ35を経てサブキャビティ40に入る。

[0060] ポット51の中の水が沸騰すると、100°C且つ1気圧の飽和蒸気が発生する。飽和蒸気は蒸気吸引エジェクタ34のところで外部循環路30を通る循環気流に合流する。エジェクタ構造を用いているので、飽和蒸気は速やかに吸い上げられ、吸い出される。またエジェクタ構造のため蒸気発生装置50に圧力がかからず、飽和蒸気の放出が妨げられない。

[0061] 蒸気吸引エジェクタ34の下流側には、バイパスパイプ36を通じて第1パイプ31より蒸気が吹き込まれる。このバイパスパイプ36の存在によって循環系の圧損が小さくなり、遠心ファン26を効率良く駆動できる。

[0062] 蒸気吸引エジェクタ34を出た蒸気は高速でサブキャビティ40に流入する。サブキャビティ40に入った蒸気は蒸気加熱ヒータ41により300°Cにまで熱せられ、過熱蒸気となる。過熱蒸気の一部は上部噴気孔43から下方向に噴出する。過熱蒸気の一部はダクト45を通じてサブキャビティ44に回り、側部噴気孔46から横方向に噴出する。

[0063] 図8、9には加熱室20に被加熱物90を入れない状態の蒸気の流れが示されている。上部噴気孔43からは加熱室20の底面に届く勢いで蒸気の下方向に噴出する。加熱室20の底面に衝突した蒸気は外側に向きを変える。蒸気は下向きに吹き下ろす気流の外に出た後、上昇を開始する。蒸気、特に過熱蒸気は軽いので、このような方向転換が自然に生じる。これにより加熱室20の内部には、図中に矢印で示すように、中央部では吹き下ろし、その外側では上昇という形の対流が生じる。

[0064] 明確な形の対流を形成するため、上部噴気孔43の配置にも工夫をこらす。すなわ

ち上部噴気孔43の配置は、図10に見られるように、底面パネル42の中央部においては密、周縁部においては疎になっている。これにより、底面パネル42の周縁部では蒸気の吹き下ろしの力が弱まり、蒸気の上昇を妨げないので、対流が一層はっきりした形で現れることになる。

[0065] 側部噴気孔46からは蒸気が横向きに噴出する。この蒸気は加熱室20の中央部で出会った後、上部噴気孔43からの蒸気が巻き起こしている対流に混じる。対流する蒸気は順次吸込口28に吸い込まれる。そして外部循環路30からサブキャビティ40というルートを一巡した後、加熱室20に戻る。このようにして加熱室20内の蒸気は外部循環路30に出ては加熱室20に戻るという循環を繰り返す。

[0066] 時間が経過するにつれ、加熱室20内の蒸気量が増して行く。量的に余剰となった蒸気は蒸気放出パイプ47から排気口32を通じて加熱室20の外に放出される。蒸気をそのままキャビネット10内に放出すると、キャビネット10内に結露が生じ、錆の発生や漏電といった好ましくない結果を招く。キャビネット10の外にそのまま放出すれば、台所の壁面に結露してカビが発生する。そこで、蒸気をキャビネット10内に設けた迷路状の結露通路(図示せず)に通して結露させるものとし、上述の問題を回避する。結露通路から流れ落ちる水は受皿21に導き、他の原因で発生する水と一緒にして調理終了後に処理する。

[0067] 過熱蒸気の噴出が始まると、加熱室20の中の温度は急速に上昇する。加熱室20の中の温度が調理可能領域に達したことを温度センサ82が検知すると、制御装置80が操作パネル13にその旨の表示を出し、また合図音を鳴らす。調理可能になったことを音と表示により知った使用者は扉11を開け、加熱室20に被加熱物90を入れる。

[0068] 扉11を開けかけると、制御装置80はダンパ48の開閉状態を切り替え、送風装置25から排気口32までの通路を開放する。加熱室20の中の蒸気は送風装置25により吸い込まれ、排気口32から排出される。送風装置25により圧送される蒸気は真っ直ぐ排気口32に抜け、蒸気発生装置50の方に回る分は殆どなくなる。このためサブキャビティ40への蒸気流入量が減少し、上部噴気孔43及び側部噴気孔46からの蒸気噴出は、あったとしても極く弱いものになる。従って使用者が顔面や手などに蒸気を

浴びて火傷を負うということがない。ダンパ48は、扉11が開いている間中、排気口32への通路を開いている。

- [0069] 停止中の送風装置25を起動して排気口32から排気を行うのであれば、定常の送風状態に達するまでにタイムラグが生じるが、本実施形態の場合、送風装置25は既に運転中であり、タイムラグはゼロである。また加熱室20と外部循環路30を巡っていた循環気流がそのまま排気口32からの排気流になるので、気流の方向を変えるためのタイムラグもない。これにより、加熱室20の中の蒸気を遅滞なく排出し、扉11の開放が可能になるまでの時間を短縮することができる。

- [0070] 使用者が扉11を開けかかったという状況は、例えば次のようにして制御装置80に伝えることができる。すなわち扉11を閉鎖状態に保つラッチをキャビネット10と扉11の間に設け、このラッチを解錠するラッチレバーをハンドル12から露出するように設ける。ラッチ又はラッチレバーの動きに応答して開閉するスイッチを扉11又はハンドル12の内側に配置し、使用者がハンドル12とラッチレバーを握りしめて解錠操作を行ったとき、スイッチから制御装置80に信号が送られるようにする。

- [0071] ラック22の上に被加熱物90を置き、扉11を閉じると、ダンパ48は、排気口32への通路を閉ざす状態に復帰する。これによりサブキャビティ40への蒸気の流入が再開され、上部噴気孔43及び側部噴気孔46は過熱蒸気の噴出を再開し、被加熱物90の調理が始まる。

- [0072] 約300°Cに加熱されて上部噴気孔43から噴出する過熱蒸気は被加熱物90に衝突して被加熱物90に熱を伝える。この過程で蒸気温度は250°C程度にまで低下する。被加熱物90の表面に接触した過熱蒸気は、被加熱物90の表面に結露する際潜熱を放出する。これによっても被加熱物90は加熱される。

- [0073] 図4、5に見られるように、被加熱物90に熱を与えた後、蒸気は外側に向きを変えて下向きに吹き下ろす気流の外に出る。前述の通り蒸気は軽いので、吹き下ろしの気流の外に出た後、今度は上昇を開始し、加熱室20の内部に矢印で示すような対流を形成する。この対流により、加熱室20内の温度を維持しつつ、被加熱物90にはサブキャビティ40で熱せられたばかりの過熱蒸気を衝突させ続けることができ、熱を大

量且つ速やかに被加熱物90に与えることができる。

[0074] 側部噴気孔46から横向きに噴出した蒸気は、左右からラック22の下に進入し、被加熱物90の下で出会う。側部噴気孔46からの蒸気噴出方向は被加熱物90の表面に対し接線方向であるが、このように左右からの蒸気が出会うことにより、蒸気は真っ直ぐ向こう側に抜けることなく、被加熱物90の下に滞留して溢れる。このため、被加熱物90の表面の法線方向に蒸気が吹き付けたのと同じような効果が生じ、蒸気の持つ熱が確実に被加熱物90の下面部に伝えられる。

[0075] 上記のように、被加熱物90は、側部噴気孔46からの蒸気により、上部噴気孔43からの蒸気が当たらない部位まで、上面部と同様に調理される。これにより、むらのない、見た目の良い調理結果を得ることができる。また、被加熱物90は表面全体から均等に熱を受け取るので、中心部まで、短い時間で十分に加熱される。

[0076] 側部噴気孔46からの蒸気も、最初約300°Cであったものが被加熱物90に当たった後は250°C程度にまで温度低下し、その過程で被加熱物90に熱を伝える。また被加熱物90の表面に結露する際に潜熱を放出し、被加熱物90を加熱する。

[0077] 側部噴気孔46からの蒸気は、被加熱物90の下面部に熱を与えた後、上部噴気孔43からの蒸気が巻き起こしている対流に加わる。対流する蒸気は順次吸込口28に吸い込まれる。そして外部循環路30からサブキャビティ40を一巡した後、加熱室に戻る。このようにして加熱室20内の蒸気は外部循環路30に出ては加熱室20に戻るという循環を繰り返す。

[0078] 側部噴気孔46はサブキャビティ40から離れており、蒸気の噴出という面では上部噴気孔43よりも不利である。しかしながら、左右の側部噴気孔46の面積和を上部噴気孔43の面積和よりも大きくしてあるので、側部噴気孔46に十分な量の蒸気が誘導され、被加熱物90の上下面の加熱むらが少なくなる。

[0079] 加熱室20の気体を循環させつつ被加熱物90を加熱するので、蒸気調理器1のエネルギー効率が高い。そして上方からの過熱蒸気は、サブキャビティ40の底面パネル42にほぼパネル全面にわたり分散配置された複数の上部噴気孔43から下向きに噴出するので、被加熱物90のほぼ全体が上からの蒸気に包み込まれることになる。過熱蒸気が被加熱物90に衝突することと、衝突の面積が広いことが相まって、過熱

蒸気に含まれる熱が素早く効率的に被加熱物90に伝達される。また、サブキャビティ40に入り込んだ蒸気が蒸気加熱ヒータ41で熱せられて膨張することにより、噴出の勢いが増し、被加熱物90への衝突速度が速まる。これにより被加熱物90は一層速やかに熱せられる。

[0080] 遠心ファン26はプロペラファンに比べ高圧を発生させることが可能なので、上部噴気孔43からの噴出力を高めることができる。その結果、過熱蒸気を加熱室20底面に届く勢いで噴出させることが可能となり、被加熱物90を強力に加熱できる。遠心ファン26を直流モータで高速回転させ、強力に送風しているので、上記の効果は一層顕著に表れる。

[0081] また送風装置25の送風力が強いことは、扉11を開く際、排気口32から速やかに排気するのにも大いに役立つ。

[0082] サブキャビティ40の底面パネル42は、上面が暗色なので蒸気加熱ヒータ41の放つ輻射熱を良く吸収する。底面パネル42に吸収された輻射熱は、同じく暗色となっている底面パネル42の下面から加熱室20に輻射放熱される。このため、サブキャビティ40及びその外面の温度上昇が抑制され、安全性が向上するとともに、蒸気加熱ヒータ41の輻射熱が底面パネル42を通じて加熱室20に伝えられ、加熱室20が一層効率良く熱せられる。底面パネル42の平面形状は円形であってもよく、加熱室20の平面形状と相似の矩形であってもよい。また前述のとおり加熱室20の天井壁をサブキャビティ40の底面パネルに兼用してもよい。

[0083] 被加熱物90が肉類の場合、温度が上昇すると油が滴り落ちることがある。被加熱物90が容器に入れた液体類であると、沸騰して一部がこぼれることがある。滴り落ちたりこぼれたりしたものは受皿21に受け止められ、調理終了後の処理を待つ。

[0084] 蒸気発生装置50で蒸気を発生し続けていると、ポット51の中の水位が低下する。水位が所定レベルまで下がったことを水位センサ56が検知すると、制御装置80は吸水ポンプ57の運転を再開させる。吸水ポンプ57は水タンク71の中の水を吸い上げ、蒸発した分の水を補給する。ポット51の中の水位が所定レベルまで上昇したことを水位センサ56が検知した時点で、制御装置80は吸水ポンプ57の運転を再び停止させる。

[0085] 調理終了後、制御装置80が操作パネル13にその旨の表示を出し、また合図音を鳴らす。調理終了を音と表示により知った使用者は扉11を開け、加熱室20から被加熱物90を取り出す。この時もダンパ48の開閉状態が切り替わり、加熱室20の中の蒸気は排気口32から排出される。このため、使用者は安全に被加熱物90を取り出すことができる。

[0086] 次の調理まで長い休止時間がある場合とか、寒冷地で翌朝まで調理の予定がないといった場合には、調理終了後、操作パネル13を通じて排水弁54の開弁操作を行い、ポット51の中の水を抜いておく。このようにすれば、ポット51の中の水に雑菌や藻類が繁殖したり、ポット51の中の水が凍結したりする事態を避けることができる。

[0087] 上記実施形態では、加熱室20内の蒸気を外部循環路30からサブキャビティ40を経て再び加熱室20に戻すという構成を採用したが、これと異なる構成も可能である。例えば、サブキャビティ40に常に新しい蒸気を供給し、加熱室20から溢れ出す蒸気を蒸気放出パイプ47から放出し続けることとしてもよい。

[0088] この他、発明の主旨を逸脱しない範囲でさらに種々の変更を加えて実施することが可能である。

#### 産業上の利用可能性

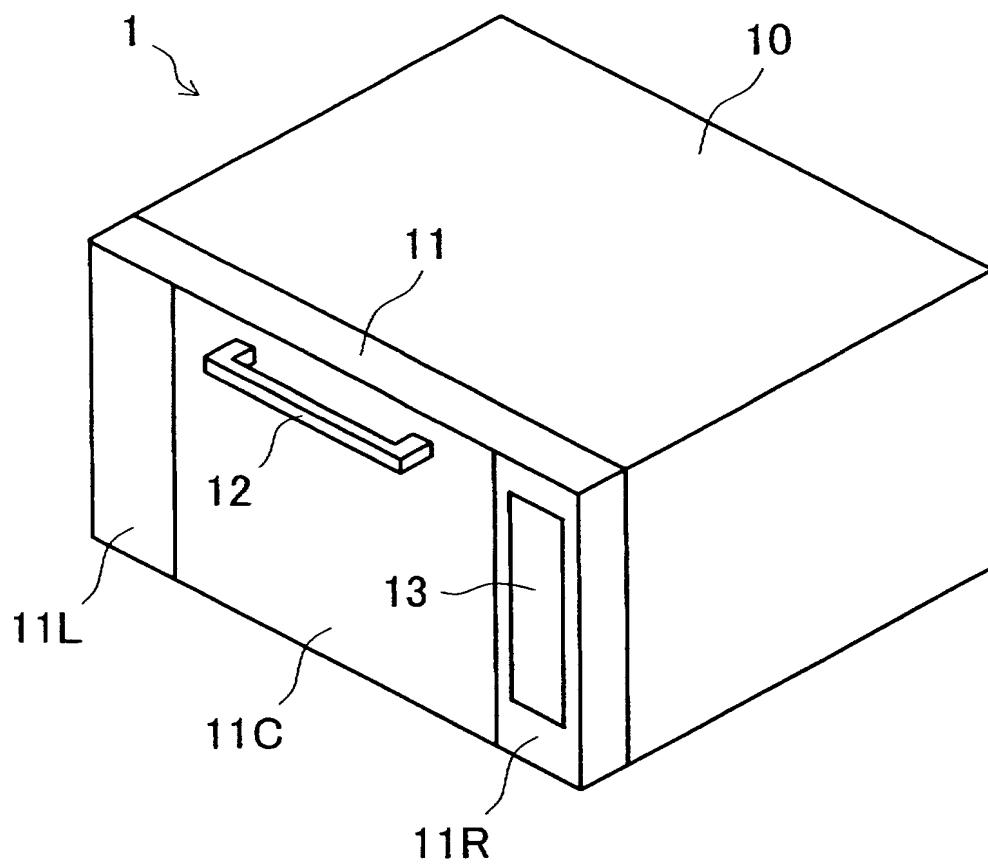
[0089] 本発明は、家庭用、業務用を問わず、過熱蒸気により調理を行う調理器全般に利用可能である。



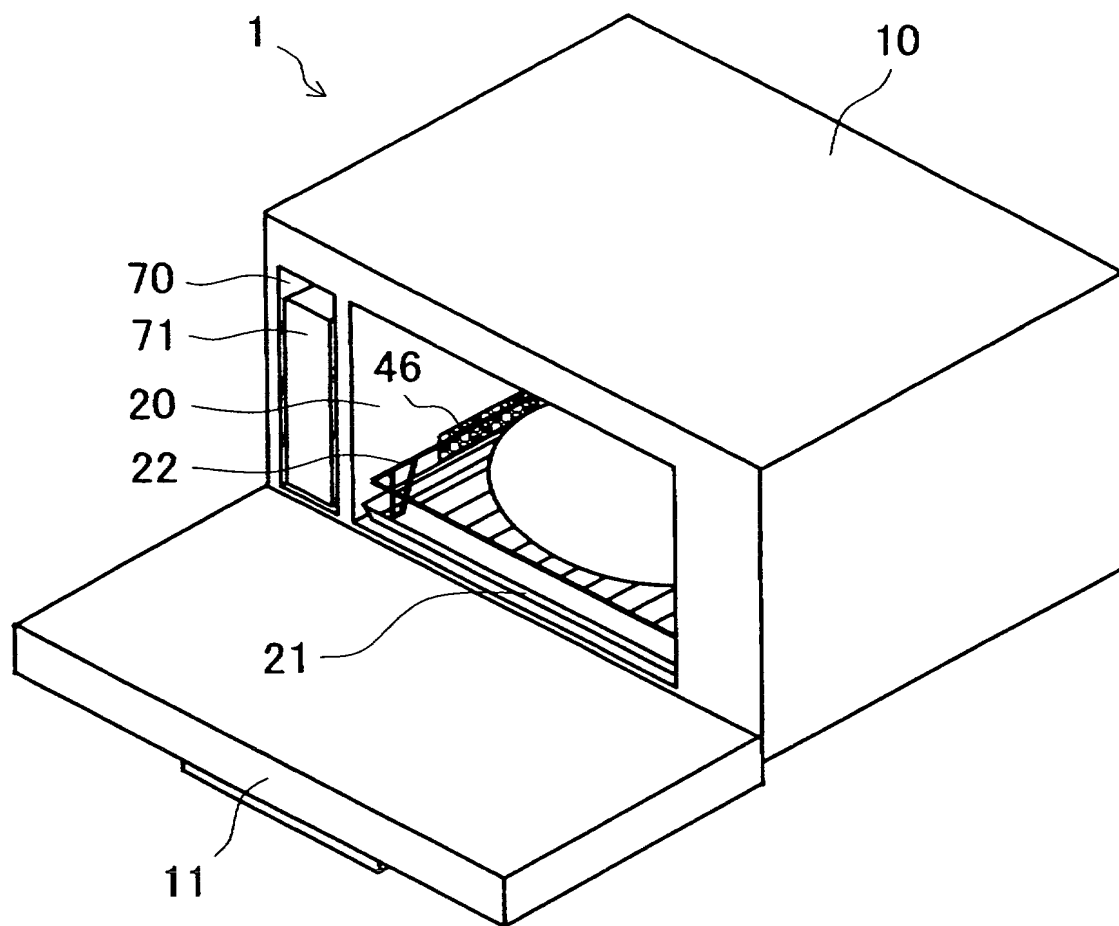
### 請求の範囲

- [1] 以下の構成を備えることを特徴とする蒸気調理器：
- (a) 被加熱物を入れる加熱室
  - (b) 蒸気発生装置
  - (c) 前記加熱室の天井部に設けられ、前記蒸気発生装置から供給される蒸気を、この加熱室に入れられた被加熱物の方向に噴出させる上部噴気孔
  - (d) 前記加熱室の両側あるいはいずれか一方の側壁下部に設けられ、前記蒸気発生装置から供給される蒸気を前記被加熱物の方向に噴出させる側部噴気孔。
- [2] 前記被加熱物は支持手段により加熱室底面から浮いた状態で支持され、前記側部噴気孔はこの被加熱物の下方に向けて蒸気を噴出させることを特徴とする請求項1に記載の蒸気調理器。
- [3] 両側から噴出した蒸気が前記被加熱物の下で出会うように、前記側部噴気孔の位置及び／又は方向が設定されていることを特徴とする請求項2に記載の蒸気調理器。
- [4] 前記蒸気発生装置で発生した蒸気を前記加熱室に隣接して設けたサブキャビティの中に導入し、このサブキャビティ内で前記蒸気を加熱手段により加熱するとともに、加熱後の蒸気を前記上部噴気孔及び側部噴気孔に分配することを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の蒸気調理器。
- [5] 前記サブキャビティ内で加熱された蒸気を、パイプからなるダクトを通じて前記側部噴気孔に誘導することを特徴とする請求項4に記載の蒸気調理器。
- [6] 前記サブキャビティが前記加熱室の天井部に設けられていることを特徴とする請求項4に記載の蒸気調理器。
- [7] 前記サブキャビティの底面パネルに前記上部噴気孔が形成されていることを特徴とする請求項6に記載の蒸気調理器。
- [8] 前記側部噴気孔の面積和を、前記上部噴気孔の面積和よりも大とすることを特徴とする請求項1に記載の蒸気調理器。

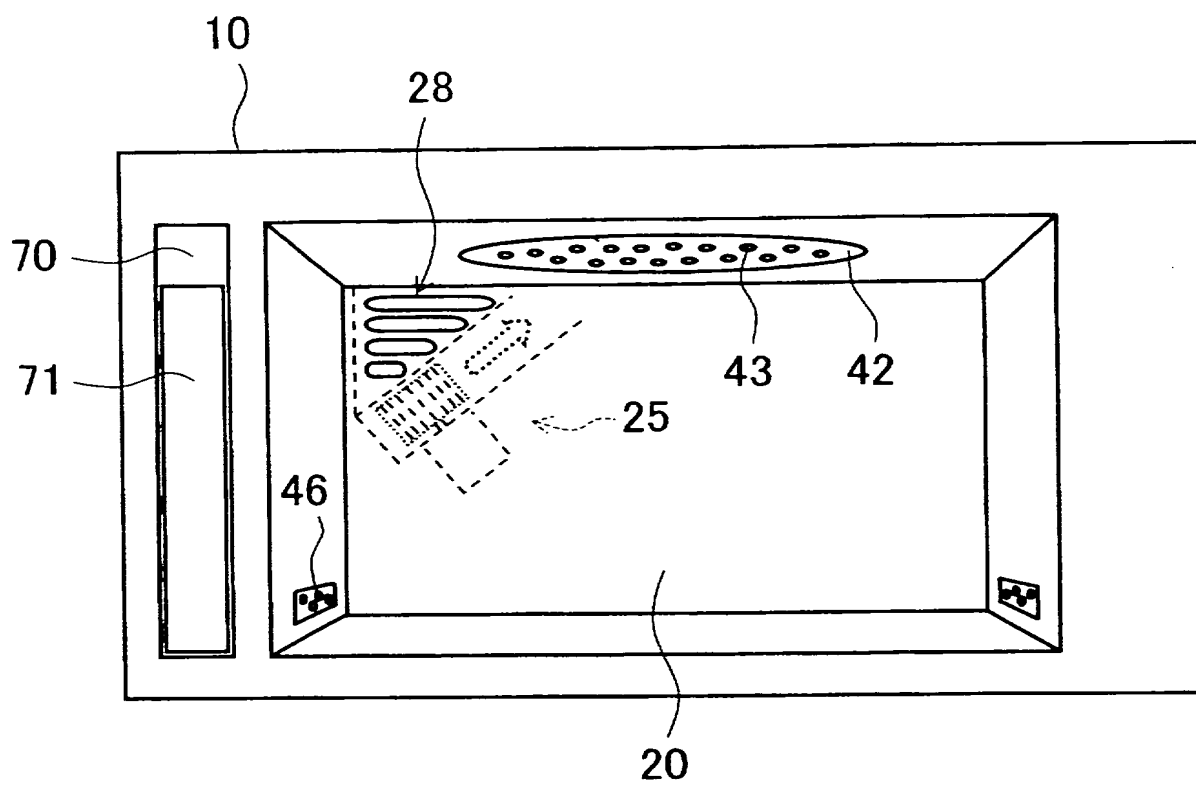
[図1]



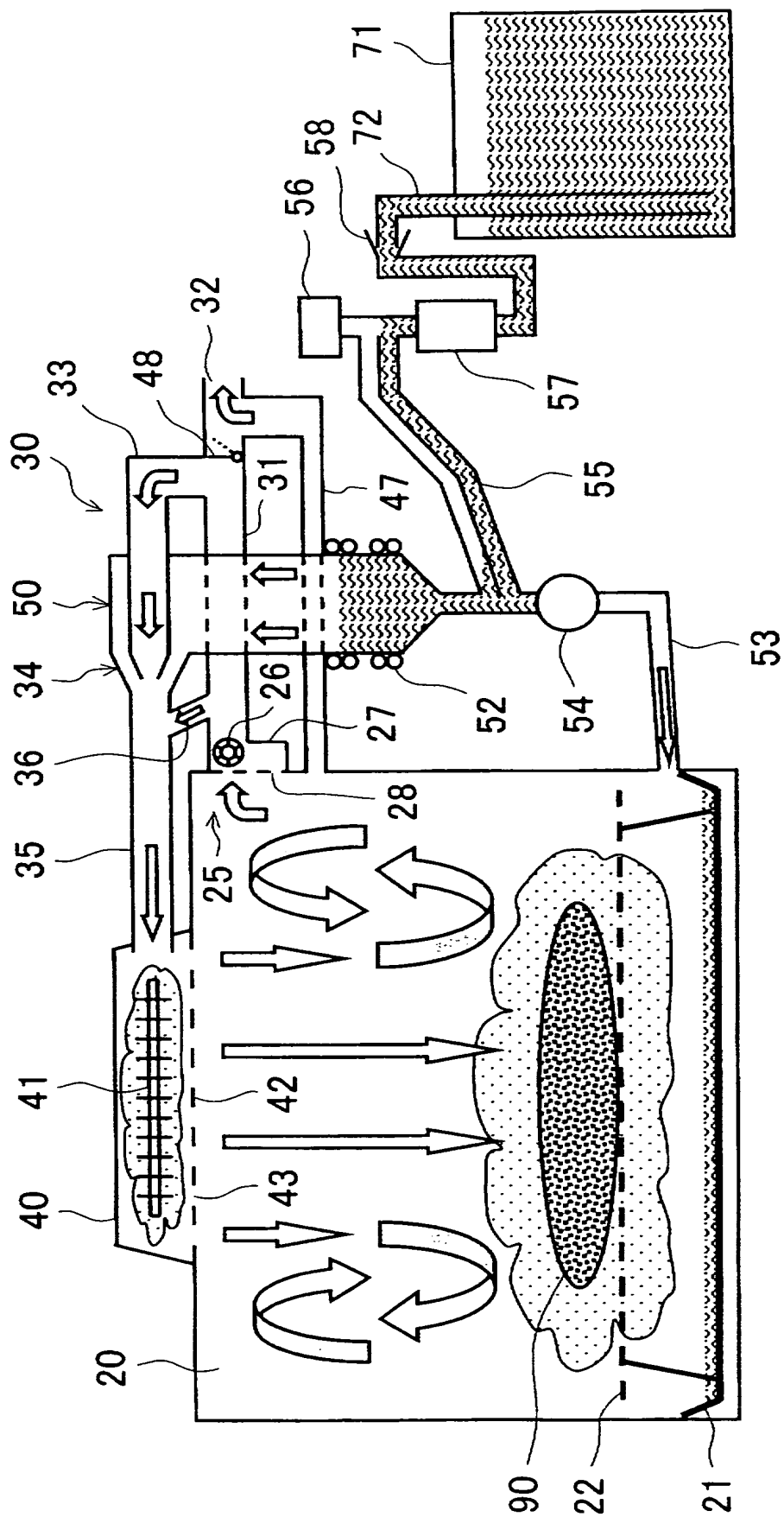
[図2]



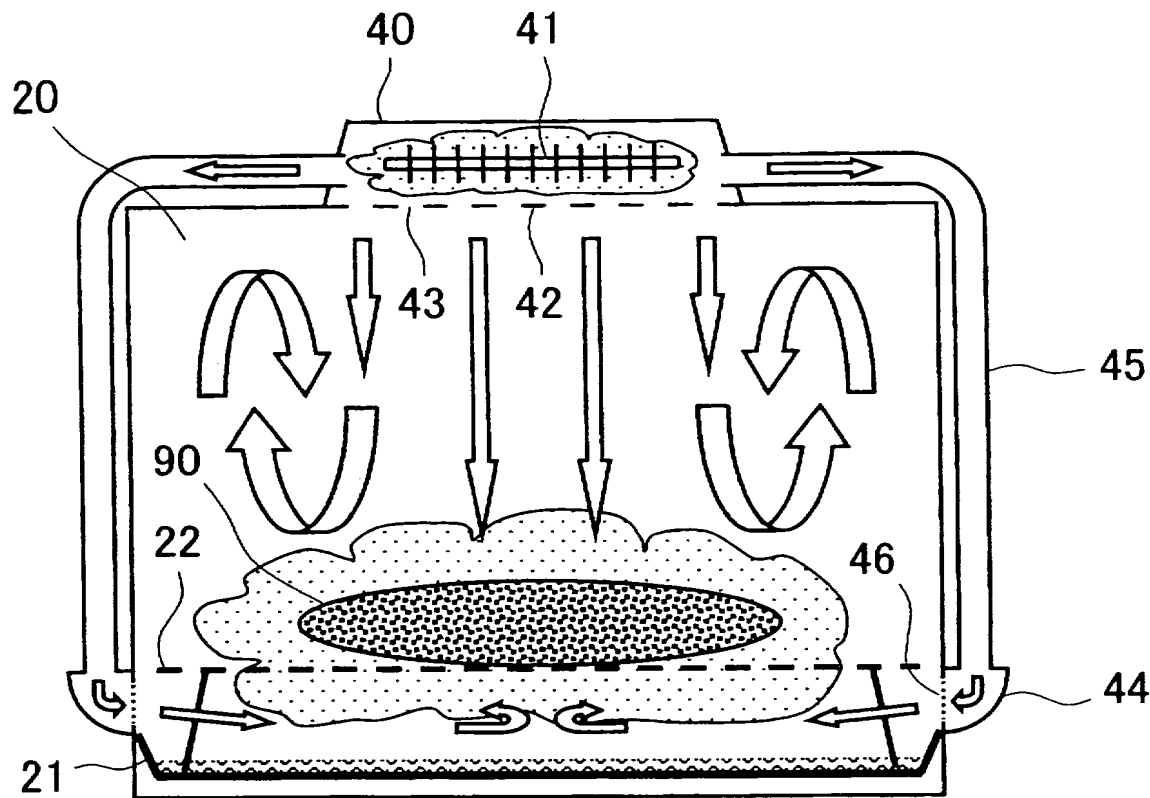
[図3]



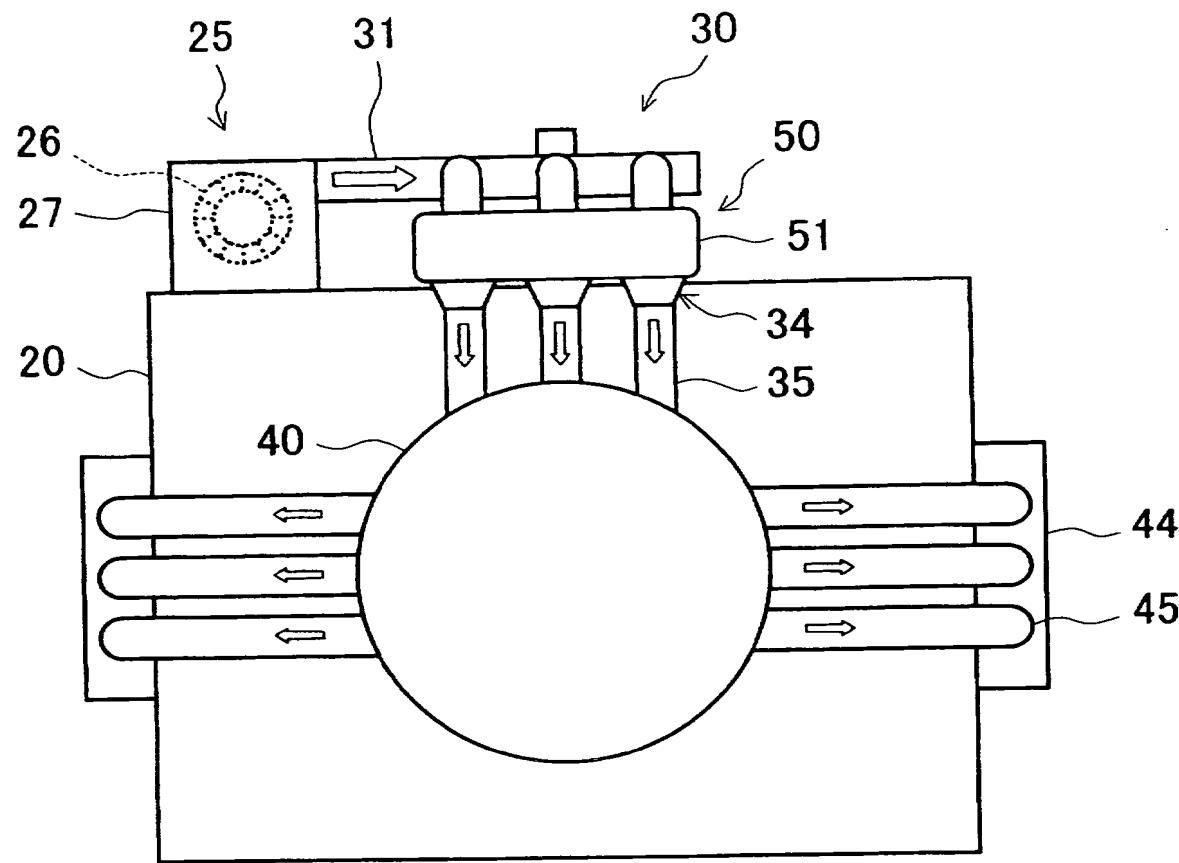
[図4]



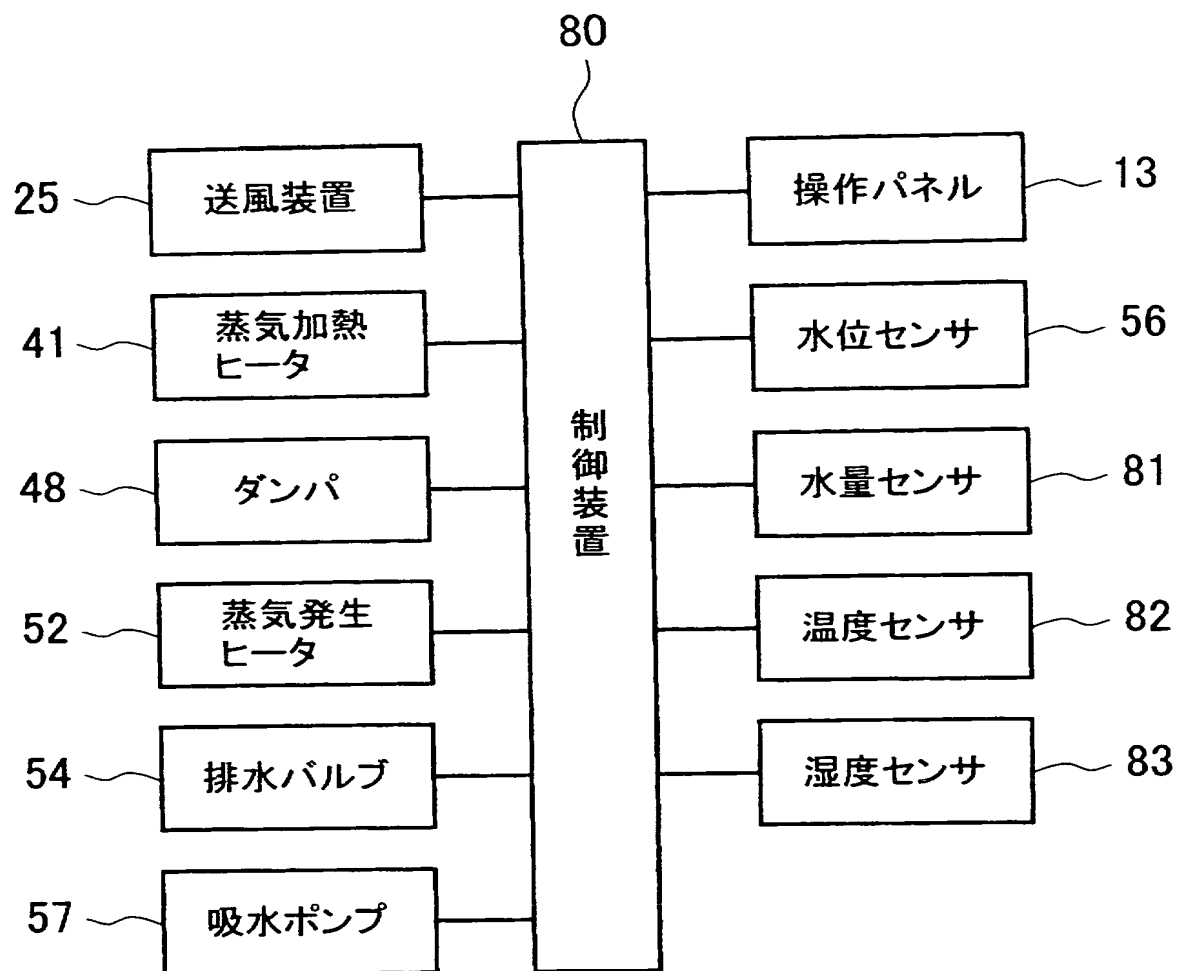
[図5]



[図6]

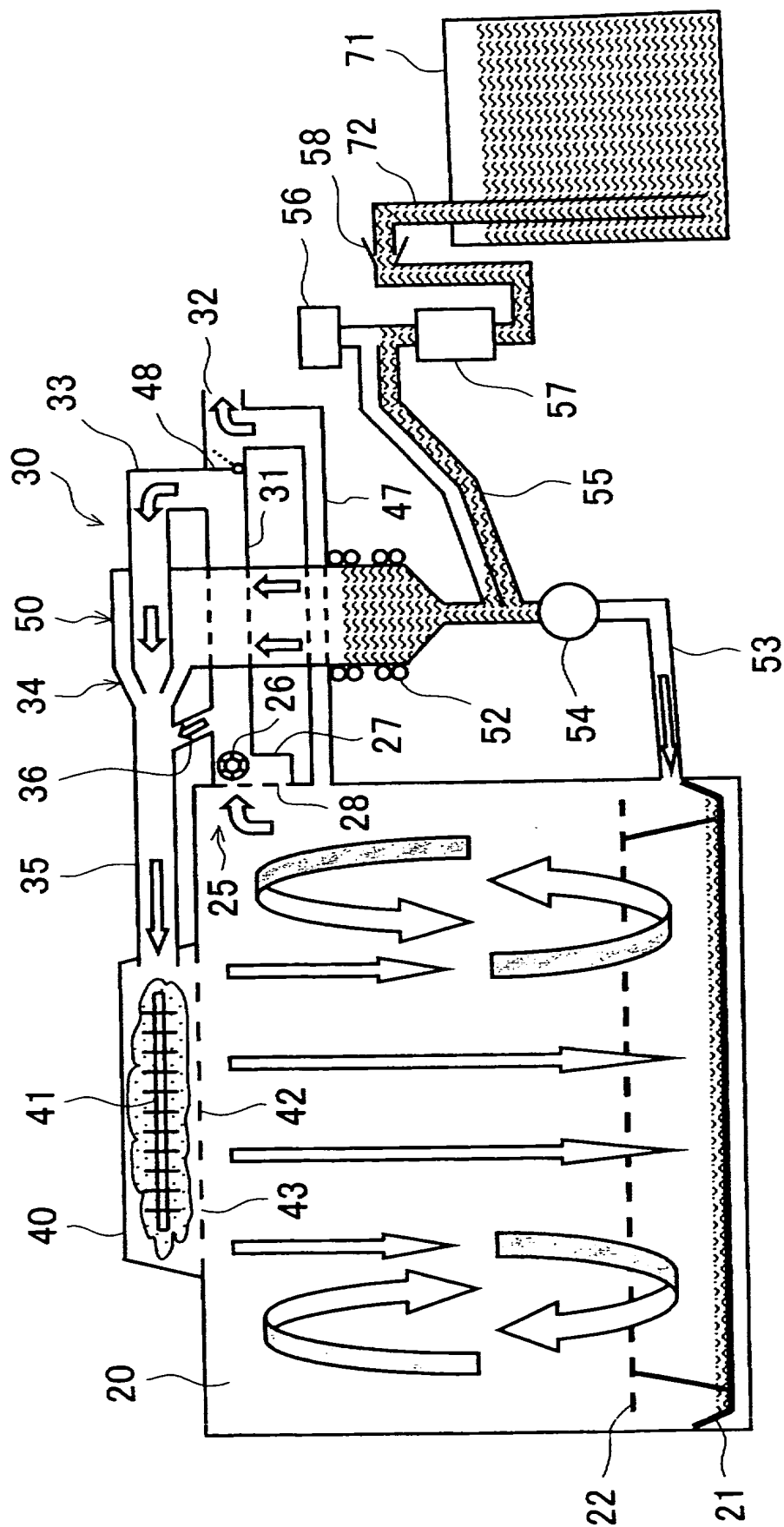


[図7]

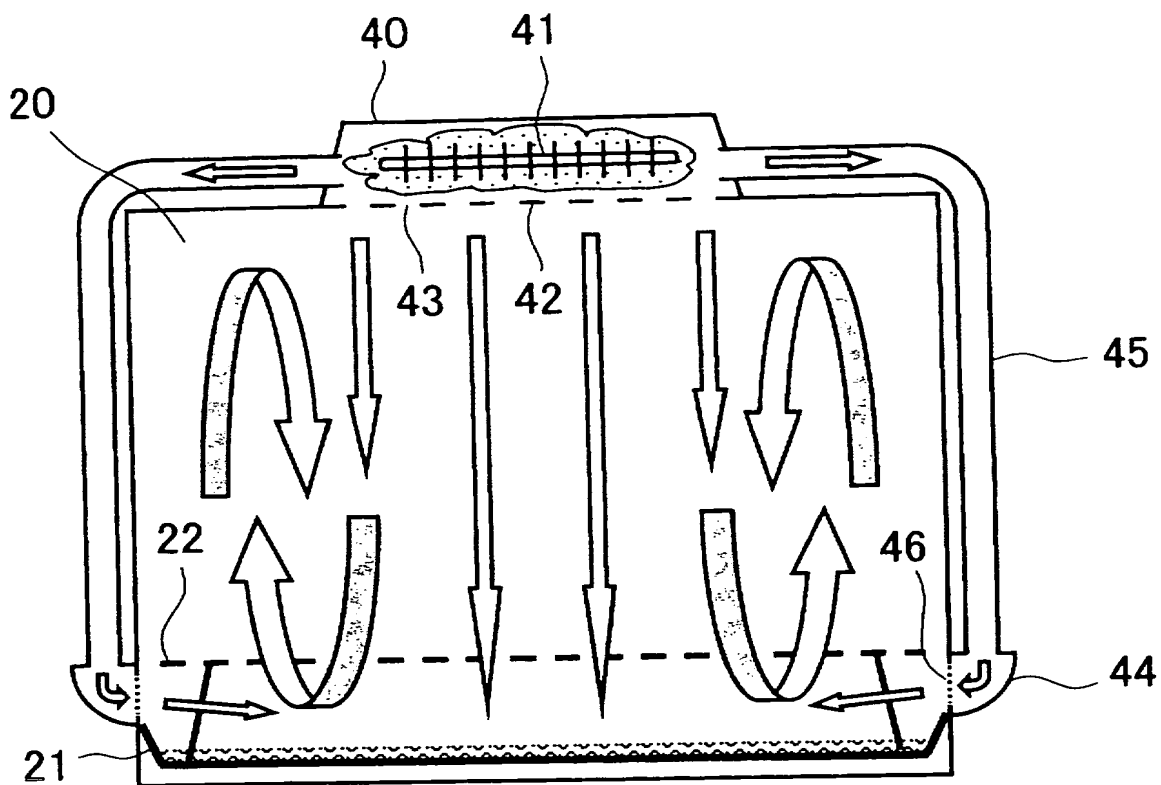




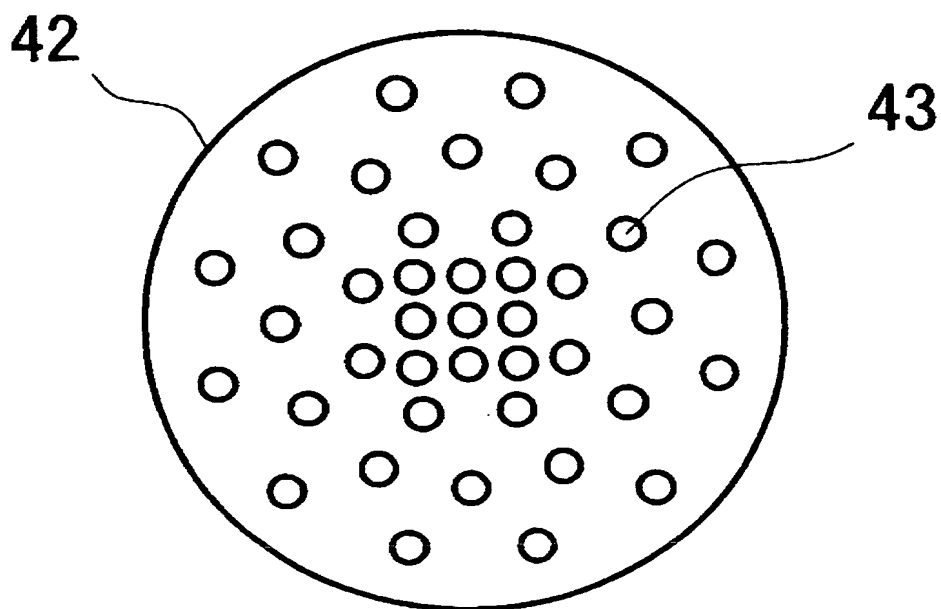
[図8]



[図9]



[図10]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018247

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F24C1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F24C1/00, F24C7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-153380 A (Kabushiki Kaisha Nakanishi Seisakusho), 28 May, 2002 (28.05.02), Full text (Family: none)	1-8
Y	JP 54-59372 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 May, 1979 (12.05.79), Full text (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
12 January, 2005 (12.01.05)Date of mailing of the international search report  
08 February, 2005 (08.02.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018247

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 43310/1981 (Laid-open No. 148502/1981) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 November, 1981 (09.11.81), Full text (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-254536 A (Sharp Corp.), 10 September, 2003 (10.09.03), Par. Nos. [0071], [0079] & WO 03/058124 A1	8
A	JP 54-127769 A (Mitsubishi Electric Corp.), 03 October, 1979 (03.10.79), Full text (Family: none)	1-8
A	JP 2003-302049 A (Sharp Corp.), 24 October, 2003 (24.10.03), Full text & WO 03/058125 A1	1-8
P,X	JP 2004-162936 A (Sharp Corp.), 10 June, 2004 (10.06.04), Full text (Family: none)	1,2
P,A	JP 2004-138346 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 May, 2004 (13.05.04), Full text (Family: none)	1-8